

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Oktober 2005 (06.10.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/093477 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G02B 6/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/003283

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. März 2005 (29.03.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 015 293.4 29. März 2004 (29.03.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ALBIS PLASTIC GMBH** [DE/DE]; 20531 Ham-
burg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FLEHINGHAUS,
Michael** [DE/DE]; Eichenallee 24, 21465 Reinbeck (DE).
TEITGE, Andreas [DE/DE]; Wetternstrasse 21, 21079
Hamburg (DE).

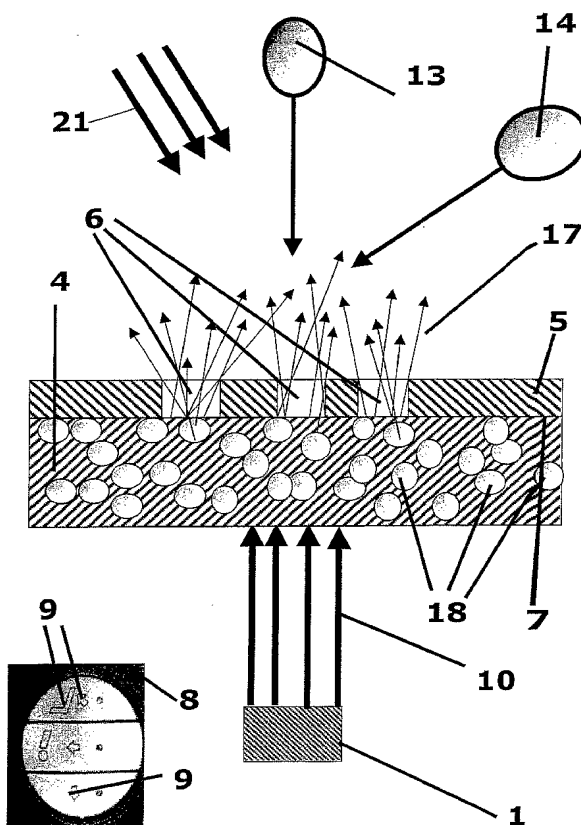
(74) Anwalt: **KLOIBER, Thomas**; An der Alster 84, 20099
Hamburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ILLUMINABLE INFORMATION UNIT

(54) Bezeichnung: BELEUCHTBARE INFORMATIONSEINHEIT



(57) Abstract: The aim of said invention is to produce an information unit for technical devices and machines, in particular for vehicle accessories which is readable day and night independently of the angle of view. For this purpose, the visible display elements (6) of said information unit comprises at least one light-diffusing plastic element (4) in which transparent and/or coloured transparent plastic diffusers are inserted into a transparent and/or coloured transparent plastic compound (4).

(57) Zusammenfassung: Um eine beleuchtbare Informationseinheit für technische Geräte oder Maschinen, insbesondere eine Armatur für Fahrzeuge, anzugeben, welche blickwinkelunabhängig bei Tag und Nacht lesbar ist und zudem besonders kostengünstig herstellbar ist, wird vorgeschlagen, daß sichtbare Anzeigeelemente (6) der Informationseinheit aus mindestens einem lichtstreuenden Kunststoffelement (4) bestehen, bei dem transparente und/oder transparent eingefärbte Streukörper (18) in eine transparente und/oder transparent eingefärbte Kunststoffmasse (4) eingebettet sind.

WO 2005/093477 A1



TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beleuchtbare Informationseinheit

Die vorliegende Erfindung betrifft eine beleuchtbare Informationseinheit für technische Geräte oder Maschinen, insbesondere eine Armatur für Fahrzeuge.

- 5 Derartige Informationseinheiten sind in vielfältigen Ausführungsformen zum Beispiel im Automobilbereich bekannt. Dort kommt es darauf an, eine wachsende Zahl von Daten über den Betriebszustand des Fahrzeuges oder von Bordanlagen durch optische Signalgeber oder ähnliches dem Fahrer darzustellen.
- 10 Beispielsweise werden in Form eines Anzeigers Daten über den Einschaltzustand einer Heckscheibenheizung, Information darüber, ob das Anti-Blockier-System, die Sitzheizung oder das ESP aktiv ist, Information über den Schaltzustand diverser Außenbeleuchtungen, beispielsweise Fern- und/oder Abblendlicht oder Nebelscheinwerfer oder
- 15 Nebelschlußleuchte dargestellt.

- Aus Gründen der Sicherheit fordern die Fahrzeughersteller, daß die auf diese Weise dargestellte Information sowohl bei Tageslicht als auch bei Nacht für den Fahrer gut erkennbar ist. Insbesondere besteht zur Gewährleistung der Sicherheit und des Komforts die Forderung, daß die
- 20 Anzeiger weitestgehend unabhängig vom Blickwinkel bei großer Konturschärfe gut ablesbar sind.

- Bei einem bekannten Anzeiger wird beispielsweise eine Leuchtdiode als Lichtquelle verwendet. Das Licht aus dieser Leuchtdiode fällt auf eine Streulinse, welche den Lichtstrahl aufweitet, um die beleuchtete Fläche zu
- 25 vergrößern und gleichzeitig den Abstrahlwinkel zu vergrößern. Anschließend trifft der vergrößerte Lichtstrahl auf die Innenseite des Gehäuses. Das Gehäuse ist dabei an der Außenseite mit einem

- 2 -

lichtundurchlässigen Lack versehen. In dem Lack sind per Laser erzeugte Aussparungen enthalten, welche beispielsweise die Form eines Symbols, etwa für die Heckscheibenheizung oder das ABS-Bremssystem, oder Buchstabenform haben. Durch diese Aussparungen tritt anschließend der

5 aufgeweitete Lichtstrahl, sodaß das gewünschte Symbol oder die gewünschten Buchstaben hell erscheinen. Nachteilig bei dieser Art von Anzeiger ist jedoch, daß zum einen aufgrund der räumlichen Begrenzungen der Optik die Strahlaufweitung durch die Streulinse nur unzureichend möglich ist. Dadurch ergibt sich nachteilig, daß auch der

10 Divergenzwinkel des Strahles, also der Abstrahlwinkel, nur unzureichend vergrößert wird. Hierdurch ergibt sich das Problem, daß sich die Anzeige von Betrachtern nur in einem Blickwinkelbereich, der im wesentlichen parallel zur Abstrahlrichtung der Lichtquelle ist, problemlos erkennen läßt. Außerhalb dieses Blickwinkelbereiches kann die Anzeige nicht abgelesen

15 werden. Dies kann zu Beeinträchtigungen der Sicherheit führen, insbesondere bei Anzeigen von sicherheitsrelevanten Daten wie zum Beispiel dem Einschaltzustand des ESP.

Um das Problem des zu geringen Blickwinkels zu beheben, ist vorgeschlagen worden, den oben beschriebenen Aufbau zu ergänzen

20 durch Hinzufügen einer Streuplatte, welche zwischen das Gehäuse des Anzeigers und die Streulinse plaziert wird. Mit Hilfe dieser Streuplatte wird der durch die Streulinse aufgeweitete Lichtstrahl durch Mehrfachstreuung in der Streuplatte von gerichteter Lichtstrahlung weitestgehend in diffuse Lichtstrahlung umgewandelt. Auf diese Weise kann zwar die gewünschte

25 Erweiterung des Blickwinkels erzielt werden. Allerdings hat dieser Aufbau eine Reihe von Nachteilen. Zum einen sind nachteilig die Entwicklungskosten sehr groß, da beim Design des Anzeigers durch den aufwendigen Aufbau zur Strahlaufweitung Beschränkungen bei der Designfreiheit auferlegt werden. Zum anderen ergibt sich aus der Anzahl

30 der erforderlichen Bauteile eine Mindestbaugröße, welche nicht

- 3 -

unterschriften werden kann. Da mehrere Bauteile erforderlich sind, müssen bei der Fertigung und Entwicklung Toleranzen in besonderem Maße beachtet werden, was zu einer weiteren Erhöhung der Herstellkosten führt. Ein weiterer Nachteil der Verwendung einer

5 Kombination aus Streulinse und nachgeschalteter Streuplatte liegt darin, daß in unbeleuchtetem Zustand bei Tageslicht die ausgesparten Symbole oder Buchstaben nicht den gewünschten Kontrast zu der Lackierung aufweisen, sodaß sie entweder nicht genügend deutlich wahrnehmbar sind oder ungewünscht so aussehen, als seien sie eingeschaltet, oder

10 ungewünscht so aussehen, als seien sie ausgeschaltet, je nach Farbe des Lackes, obwohl keine Beleuchtung erfolgt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine beleuchtbare Informationseinheit für technische Geräte oder Maschinen, insbesondere eine Armatur für Fahrzeuge, anzugeben, welche blickwinkelunabhängig

15 bei Tag und Nacht lesbar ist und zudem besonders kostengünstig herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß sichtbare Anzeigeelemente der Informationseinheit aus mindestens einem lichtstreuenden Kunststoffelement bestehen, bei dem transparente

20 Streukörper in eine transparente Kunststoffmasse eingebettet sind.

Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, daß die Aufweitung des von der Lichtquelle abgestrahlten Lichtes durch die Streuung in dem Anzeigeelement selber erfolgt. Auf diese Weise ist weder eine Streulinse noch eine separate Streuscheibe erforderlich, wie beim Stand der

25 Technik. Vielmehr ist diese Funktion in dem Material, aus dem das Anzeigeelement besteht, bereits integriert. Durch die Lichtstreuung in dem Anzeigeelement wird daher mit großem Vorteil sichergestellt, daß das Anzeigeelement von beliebigen Blickwinkeln im dem Betrachter

- 4 -

zugewandten Halbraum abgelesen werden kann. Das Design der Informationseinheit kann vorteilhaft kostengünstig und flexibel gestaltet werden. Insbesondere sind auch keine Mindestabmessungen zu berücksichtigen. Besonders vorteilhaft ist ein Einsatz einer
5 erfindungsgemäßen Informationseinheit in Kraftfahrzeugen zu Land, Wasser und in der Luft zur Anzeige diverser Daten zu Betrieb oder Innenraumausstattung. Ein Einsatz der erfindungsgemäßen Informationseinheit ist außerdem günstig bei Anzeigefeldern von Anlagen der Unterhaltungselektronik, wie zum Beispiel Fernsehern, Videogeräten
10 oder ähnliches, sowie allgemein allen Haushaltsgeräten.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Informationseinheit mit dem streuenden Kunststoffelement ist die besonders gute Erkennbarkeit sowohl bei Tag als auch bei Nacht, auch bei großen Blickwinkeln in Bezug auf die Senkrechte zur Oberfläche.

15 Gemäß einer besonders günstigen Ausgestaltung der Erfindung ist die transparente Kunststoffmasse aus der Gruppe der Polycarbonate ausgewählt. Polycarbonate haben den Vorteil, daß sie über besonders günstige Materialeigenschaften für Spritzgieß- und/oder Extrusionsverfahren und alle Sonderverfahren zur thermoplastischen
20 Kunststoffformgebung verfügen. Insbesondere die Kerbschlagzähigkeit bei tiefen Temperaturen sowie die hohe Temperaturbeständigkeit sind vorteilhaft. Außerdem haben Polycarbonate eine für Spritzgußverfahren besonders gut geeignete Verarbeitungstemperatur. Die mechanische und thermische Beständigkeit von Polycarbonaten sind insbesondere
25 vorteilhaft bei Verwendung des Werkstoffes für Gehäuseteile von Fahrzeugen zu Land, zu Wasser und in der Luft. Bei der Verwendung von Polycarbonaten als transparente Kunststoffmasse hat sich als besonders vorteilhaft für die Streueigenschaften erwiesen, daß der Gewichtsanteil der eingelagerten transparenten Streukörper 0,0001 bis 10%,

- 5 -

vorzugsweise 1% beträgt und daß die Streukörper eine Größe von ca. 0,1µm bis 5µm, vorzugsweise 2,5µm haben. Ferner ist es zur Erreichung einer optimalen Homogenisierung des Lichts bezüglich der Abstrahlwinkel günstig, wenn die Größe der Streukörper eine enge Verteilungsfunktion, zum Beispiel eine Gauß-Verteilung, um eine Größe aufweist. Ferner haben sich Mischungen von Streukörpern, die eine beziehungsweise multimodale enge Verteilungsfunktion, zum Beispiel eine Gauß-Verteilung, aufweisen, als besonders gut geeignet erwiesen. Besonders gute Streueigenschaften erhält man zudem, wenn die Einschlüsse eine im wesentlichen sphärische Form aufweisen. Bei der Beimischung der Streukörper zu dem Polycarbonat zeigt sich überraschend, daß insbesondere die gewünschten mechanischen Eigenschaften des Polycarbonates sowie das bekannte Verarbeitungsverhalten und die Volumen-Schwindung erhalten bleiben. Die mechanischen Eigenschaften des Polycarbonates werden also mit Vorteil nicht negativ beeinflusst durch die Beimischung der Streukörper.

Bei einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Informationseinheit ist das lichtstreuende Kunststoffelement mit einer Abdeckschicht versehen, wobei die Abdeckschicht Aussparungen aufweist, die beispielsweise mittels Laserbearbeitung erzeugbar sind. Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, daß das in dem Streukörper gestreute Licht gezielt nur an den Aussparungen aus dem Anzeigeelement austritt, sofern die Abdeckschicht lichtundurchlässig ist. Andererseits ergibt sich bezüglich des Tageslichtdesigns ein vorteilhaft hohes Kontrastverhältnis zu dunklen Symbolen bei der Verwendung von hellen Innenraumfarben. Als Abdeckschicht ist eine Lackierung besonders geeignet. Alternativ lassen sich die genannten vorteilhaften Eigenschaften auch erhalten, wenn das lichtstreuende Kunststoffelement lediglich an flächenmäßig den genannten Aussparungen entsprechenden Bereichen mit der Abdeckschicht versehen ist. Hierdurch wird erreicht, daß das in dem Streukörper

gestreute Licht gezielt nur an den Aussparungen *nicht* aus dem Anzeigeelement austritt. Auf diese Weise lassen sich bezüglich des Kontrastes invertierte Informationen darstellen. Auf diese Weise erscheint das Anzeigeelement bei Tageslicht dunkel vor dem hellen Hintergrund der

5 Abdeckschicht beziehungsweise Lackschicht, entsprechend einem vorteilhaft hohen Kontrastwert. Die von der Lichtquelle emittierte Lichtenergie bleibt in der Summe erhalten, ohne absorbiert zu werden und wird lediglich durch die Streuung an den Streukörpern im Innern des Polycarbonates bezüglich der Lichtstrahlungsrichtung in diffuse

10 Lichtstrahlung umgewandelt.

Bei einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung weist die Abdeckschicht einen dunklen Farbeindruck auf. Auf diese Weise kann vorteilhaft analog zu den im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Vorgängen ein besonders geringer Kontrast zwischen dem

15 Anzeigeelement und der Abdeckschicht beziehungsweise Lackschicht erzielt werden. Dies führt dazu, daß die Anzeige bei Tageslicht im unbeleuchteten Zustand im wesentlichen gleichmäßig dunkel erscheint und die ausgesparten Symbole und/oder Buchstaben nicht erkennbar sind. Diese werden vorteilhaft erst bei Einschalten der Lichtquelle

20 erkennbar.

Eine besonders kompakte Bauweise ergibt sich, wenn das Kunststoffelement in ein Bedienelement integriert ist. Beispielsweise kann die Informationseinheit als eine Anzeige innerhalb eines Tasters integriert sein und den Schaltzustand dieses Tasters optisch anzeigen.

25 Eine noch kompaktere Bauweise erhält man, wenn das Kunststoffelement selber bereits als Bedienelement ausgestaltet ist. Auf diese Weise entfällt mit großem Vorteil beispielsweise die Verwendung einer zusätzlichen Streuscheibe, da die Funktionen des Lichtstreuens, des Anzeigens der

- 7 -

gewünschten Information sowie die Schalterfunktion des Tasters sämtlich in einem Bauteil vereint werden. Besonders günstig ist es dabei, wenn der Taster aus Polycarbonat besteht, da Polycarbonat bezüglich der Kerbschlagzähigkeit bei tiefen Temperaturen und bezüglich der thermischen Beständigkeit vorteilhaft insbesondere für Anwendungen im Automobilbereich ist.

Eine spezielle Ausgestaltungsform der Erfindung sieht vor, daß die Informationseinheit als Kombinationsinstrument oder Display innerhalb derselben ausgebildet ist. Auf diese Weise wird bei der besonders sicherheitsrelevanten Tachometerinformation sichergestellt, daß diese blickwinkelunabhängig ablesbar ist.

Eine Variante der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß das lichtstreuende Kunststoffelement als Lichtverteiler und/oder Lichtleiter innerhalb der Informationseinheit ausgebildet ist. Durch die Verwendung des Kunststoffelements als Lichtleiter lassen sich insbesondere bei der Verwendung von LEDs als Lichtquellen diese zahlenmäßig reduzieren, was vorteilhaft zu einer Reduzierung der Kosten für die Informationseinheit führt. Dabei wird ausgenutzt, daß durch die Streuung eine Homogenisierung des emittierten Lichtes derart erreicht wird, daß die Orte der einzelnen LEDs von außen nicht erkennbar sind, da die Anzeige über die gesamte Fläche gleichmäßig beleuchtet ist. Die durch eine einzelne LED ausgeleuchtete Fläche kann sich aufgrund des lichtstreuenden Kunststoffelementes im wesentlichen über die Gesamtfläche der Anzeige erstrecken; das Licht wird also vorteilhaft über die gesamte Anzeige verteilt. Auf diese Weise können auch mehrere Stellen der Anzeige mit nur einer LED beleuchtet werden. Diese Ausführungsform eignet sich auch als mehrdimensionaler Lichtleiter von einer Lichtquelle ausgehend in beliebige Raumrichtungen.

- 8 -

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Die Figuren zeigen im Einzelnen:

5 Fig. 1: erfindungsgemäßer Taster mit intrinsischer Lichtstreueigenschaft und LED

Fig. 2: schematische Darstellung der Funktionsweise einer erfindungsgemäßen Anzeigeeinheit

Fig. 3: schematische Darstellung zur Veranschaulichung der Lichtleitereigenschaft einer erfindungsgemäßen Anzeigeeinheit

10 Fig. 4: schematische Darstellung eines Anzeigers nach dem Stand der Technik

Fig. 5: schematische Darstellung eines Anzeigers nach einem auf aufwendige, kostenintensive Weise verbesserten Stand der Technik

15 Fig. 6: Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen mehrdimensionalen Lichtleiter

Fig. 7: Seitenansicht des erfindungsgemäßen mehrdimensionalen Lichtleiters aus Fig. 6

Fig. 8: Anwendungsbeispiel eines erfindungsgemäßen mehrdimensionalen Lichtleiters

20 In der Figur 4 ist zunächst schematisch eine dem Stand der Technik entsprechende Anzeigeeinheit dargestellt. Die Anzeigeeinheit besteht aus einer Leuchtdiode 1, einem Leuchtdiodengehäuse 2, einer Streulinse 3 sowie einem Anzeigengehäuse 4. Das Anzeigengehäuse 4 ist mit einer lichtundurchlässigen Lackschicht 5 überzogen. Die lichtundurchlässige

- 9 -

Lackschicht 5 hat Aussparungen 6, an welchen jeweils eine Gehäuseaußenseite 7 des Anzeigengehäuses 4 freigelegt ist. Die durch die Aussparungen 6 freigelegten Bereiche der Gehäuseaußenseite 7 bilden in der Draufsicht 8 vor dem Hintergrund der lichtundurchlässigen Lackschicht 5 sichtbare Symbole 9. Wie der Figur 4 weiter zu entnehmen ist, ist die von der Leuchtdiode 1 emittierte Lichtstrahlung 10 im wesentlichen gebündelt und fällt angenähert senkrecht auf die im Leuchtdiodengehäuse 2 angebrachte Streulinse 3 ein. Die durch die Streulinse 3 geringfügig aufgeweitete Lichtstrahlung 11 hat einen etwas größeren Divergenzwinkel als die emittierte Lichtstrahlung 10 und fällt auf das Anzeigengehäuse 4. Durch die durch die Aussparungen 6 in der Lackschicht 5 gebildeten Symbole 9 tritt die geringfügig aufgeweitete Lichtstrahlung aus der Anzeige heraus auf einen in Richtung der optischen Achse 12 blickenden Betrachter 13. Auf einen in einem Winkel von ca. 45° zur optischen Achse 12 blickenden Betrachter 14 fällt die aufgeweitete Lichtstrahlung 11 nicht ein, so daß der Betrachter 14 die durchleuchteten Symbole 9 nicht zu erkennen vermag.

In der Figur 5 ist gemäß einer Variante des Standes der Technik ein Taster 15 mit integrierter Anzeigeeinheit dargestellt. Zu erkennen ist eine Leuchtdiode 1, aus der die emittierte Lichtstrahlung 10 austritt. Die emittierte Lichtstrahlung 10 trifft auf eine Streulinse 3. Die durch die Streulinse 3 aufgeweitete Lichtstrahlung 11 tritt ferner durch eine Tastenstreuscheibe 16, durch welche die aufgeweitete Lichtstrahlung 11 durch Mehrfachstreuung innerhalb der Tastenstreuscheibe 16 in diffuse Lichtstrahlung 17 umgewandelt wird. Die diffuse Lichtstrahlung 17 trifft auf den mit der lichtundurchlässigen Lackschicht 5 versehenen Taster 15. Durch die in der Draufsicht 8 als Symbole 9 erscheinenden Aussparungen 6 in der Lackschicht 5 tritt diffuse Lichtstrahlung 17 sowohl auf einen in Richtung der optischen Achse 12 blickenden Betrachter 13 als auch auf einen in einem Winkel von ca. 45° zur optischen Achse 12

- 10 -

blickenden Betrachter 14. Aufgrund der diffusen Lichtstrahlung 17 können die Symbole 9 in der Draufsicht 8 dabei gleichermaßen von dem in Richtung der optischen Achse 12 blickenden Betrachter 13 und von dem den in einem Winkel von ca. 45° zur optischen Achse 12 blickenden
5 Betrachter 14 erkannt werden. Dazu ist jedoch das Zusammenwirken der Streulinse 3 mit der Tastenstreuscheibe 16 erforderlich, wobei diese Komponenten in einem bestimmten Abstand zueinander angeordnet sein müssen. Hierdurch ist dieser Aufbau sehr aufwendig und kostenintensiv.

In der Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Anzeigeeinheit dargestellt. Zu
10 erkennen ist wiederum die Leuchtdiode 1, welche die gerichtete emittierte Lichtstrahlung 10 emittiert. Die gerichtete emittierte Lichtstrahlung 10 fällt parallel zu der optischen Achse 12 direkt auf das Anzeigengehäuse 4 auf. Das Anzeigengehäuse 4 besteht aus Polycarbonat, in welches die transparenten Streukörper 18 eingebettet sind. Die Gehäuseaußenseite 7
15 ist mit der lichtundurchlässigen Lackschicht 5 bedeckt, welche eine helle Farbe aufweist und in welcher sich die Aussparungen 6 befinden, welche in der Draufsicht 8 die Symbole 9 bilden. Im Innern des Anzeigengehäuses 4 wird die gerichtete emittierte Lichtstrahlung 10 durch Mehrfachstreuung an den transparenten Streukörpern 18 in diffuse
20 Lichtstrahlung 17 umgewandelt. Die diffuse Lichtstrahlung 17 tritt durch die in der Lackschicht 5 angebrachten Aussparungen 6, welche in der Draufsicht 8 die Symbole 9 bilden, auf einen in Richtung der optischen Achse 12 blickenden Betrachter 13 und auf einen in einem Winkel von ca. 45° zur optischen Achse 12 blickenden Betrachter 14.

25 Aufgrund diffuser Lichtstrahlung 17 können die Symbole 9 in der Draufsicht 8 dabei vorteilhaft gleichermaßen von dem in Richtung der optischen Achse 12 blickenden Betrachter 13 und von dem den in einem Winkel von ca. 45° zur optischen Achse 12 blickenden Betrachter 14 erkannt werden. Dieser vorteilhafte Effekt wird dabei auf überraschend

einfache Weise mit lediglich einem Bauteil erzielt, welches die Funktionen einer Streulinse 3, einer Tastenstreuscheibe 16 sowie eines Anzeigengehäuse 4 in sich erfüllt.

5 Wenn die Leuchtdiode 1 in Figur 1 nicht eingeschaltet ist, erscheinen in der Draufsicht 8 die durch die in der Lackschicht 5 angebrachten Aussparungen 6 dargestellten Symbole 9 aufgrund des hohen Kontrastverhältnisses im wesentlichen dunkel. Dadurch erscheinen die Symbole 9 in ausgeschaltetem Zustand der Leuchtdiode 1 bei einfallendem Tageslicht 21 in farbigem Kontrast zu der hellen
10 Lackschicht 5.

Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, daß die Symbole sowohl von dem in Richtung der optischen Achse 12 blickenden Betrachter 13 als auch von dem den in einem Winkel von ca. 45° zur optischen Achse 12 blickenden Betrachter 14 auch bei Tageslicht gleichermaßen erkannt werden.

15 Gemäß der Erfindung kann gleichermaßen die Gehäuseaußenseite 7 mit der lichtundurchlässigen Lackschicht 5 bedeckt sein, welche eine **dunkle** Farbe aufweist und in welcher sich die Aussparungen 6 befinden, welche in der Draufsicht 8 die Symbole 9 bilden. Auch in diesem Fall wird die gerichtete emittierte Lichtstrahlung 10 im Innern des Anzeigengehäuses 4
20 durch Mehrfachstreuung an den transparenten Streukörpern 18 in diffuse Lichtstrahlung 17 umgewandelt. Die diffuse Lichtstrahlung 17 tritt wiederum durch die in der Lackschicht 5 angebrachten Aussparungen 6, welche in der Draufsicht 8 die Symbole 9 bilden, auf einen in Richtung der optischen Achse 12 blickenden Betrachter 13 und auf einen in einem
25 Winkel von ca. 45° zur optischen Achse 12 blickenden Betrachter 14.

Aufgrund diffuser Lichtstrahlung 17 können in diesem Fall einer dunklen Lackschicht 5 die Symbole 9 in der Draufsicht 8 dabei vorteilhaft gleichermaßen von dem in Richtung der optischen Achse 12 blickenden

Betrachter 13 und von dem den in einem Winkel von ca. 45° zur optischen Achse 12 blickenden Betrachter 14 erkannt werden.

Wenn hingegen in dem Fall einer dunklen Lackschicht die Leuchtdiode 1 in Figur 1 nicht eingeschaltet ist, sind in der Draufsicht 8 die durch die in
5 der Lackschicht 5 angebrachten Aussparungen 6 dargestellten Symbole 9 aufgrund des geringen Kontrastverhältnisses zwischen der Lackschicht und den nicht durch die Leuchtdiode 1 beleuchteten Aussparungen 6 im wesentlichen nicht erkennbar. Dadurch erscheinen die Symbole 9 in
10 ausgeschaltetem Zustand der Leuchtdiode 1 bei einfallendem Tageslicht 21 also in fast keinem Kontrast zu der dunklen Lackschicht 5. Die Symbole 9 sind daher bei Tageslicht 21 und nicht eingeschalteten Leuchtdioden 1 praktisch nicht zu erkennen.

Durch geeignete Wahl Kombination einer dunklen oder hellen Lackschicht 5 mit ein- oder ausgeschaltetem Zustand der Leuchtdiode 1
15 können auf diese Weise jeweils zwei zueinander inverse Zustände bei Tag beziehungsweise bei Nacht erreicht werden. Je nachdem, ob zum Beispiel gewünscht ist, daß ein Symbol 9 bei Tageslicht 21 bei ausgeschalteter Leuchtdiode 1 besonders gut oder praktisch gar nicht erkennbar ist, sollte
20 die Lackschicht also dunkel (kleiner Kontrast zwischen Symbol 9 und Lackschicht 5 bei ausgeschalteter Leuchtdiode 1) beziehungsweise hell (großer Kontrast zwischen Symbol 9 und Lackschicht 5 bei ausgeschalteter Leuchtdiode 1) gewählt sein.

In Figur 2 ist ein Ausführungsbeispiel einer Weiterbildung der Erfindung dargestellt. Wie in der Figur zu erkennen, befindet sich die Leuchtdiode 1
25 im Innern des Tasters 15 mit integrierter Anzeige. Die Leuchtdiode 1 emittiert die Lichtstrahlung 10. Die emittierte Lichtstrahlung 10 ist im wesentlichen gerichtet und trifft auf die Innenseite des Anzeigengehäuses 4. Das Anzeigengehäuse 4 besteht aus Polycarbonat,

- 13 -

in welches die transparenten Streukörper 18 eingebettet sind. Die Gehäuseaußenseite 7 ist mit der lichtundurchlässigen Lackschicht 5 bedeckt, in welcher sich die Aussparungen 6 befinden, welche in der Draufsicht 8 die Symbole 9 bilden. Im Innern des Anzeigengehäuses 4 wird die gerichtete emittierte Lichtstrahlung 10 durch Mehrfachstreuung an den transparenten Streukörpern 18 in diffuse Lichtstrahlung 17 umgewandelt. Die diffuse Lichtstrahlung 17 tritt durch die in der Lackschicht 5 angebrachten Aussparungen 6, welche in der Draufsicht 8 die Symbole 9 bilden, auf den in Richtung der optischen Achse 12 blickenden Betrachter 13 und auf den in einem Winkel von ca. 45° zur optischen Achse 12 blickenden Betrachter 14.

Aufgrund der diffusen Lichtstrahlung 17 können die Symbole 9 in der Draufsicht 8 dabei vorteilhaft gleichermaßen von dem in Richtung der optischen Achse 12 blickenden Betrachter 13 und von dem in einem Winkel von ca. 45° zur optischen Achse 12 blickenden Betrachter 14 erkannt werden. Dabei ist die Anzeigeeinheit 4 derart geformt und angeordnet, daß sie zugleich den Taster 15 selber bildet. Dieser vorteilhafte Effekt wird dabei auf überraschend einfache Weise mit lediglich einem Bauteil erzielt, welches die Funktionen einer Streulinse 3, einer Tastenstreuscheibe 16 sowie eines Anzeigengehäuse 4 und zusätzlich die eines Tasters 15 in sich vereint.

Wenn die Leuchtdiode 1 des in Figur 2 dargestellten Tasters 15 nicht eingeschaltet ist, erscheinen in der Draufsicht 8 die durch die in der Lackschicht 5 angebrachten Aussparungen 6 dargestellten Symbole 9 aufgrund der diffusen Streuung des von außen auftreffenden Tageslichtes 21 im wesentlichen dunkel. Dadurch erscheinen die Symbole 9 in ausgeschaltetem Zustand der Leuchtdiode 1 bei einfallendem Tageslicht 21 in farbigem Kontrast zu der hellen Lackschicht 5.

Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, daß die Symbole sowohl von dem in Richtung der optischen Achse 12 blickenden Betrachter 13 als auch von dem den in einem Winkel von ca. 45° zur optischen Achse 12 blickenden Betrachter 14 auch bei Tageslicht gleichermaßen erkannt werden.

- 5 Schließlich ist in Figur 3 ein weiteres vorteilhaftes Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung schematisch dargestellt. Wie in der Figur 3 zu erkennen, trifft die aus der Leuchtdiode 1 emittierte Lichtstrahlung 10, die im wesentlichen gerichtet ist, auf die Platte 20 auf. Die Platte 20 besteht aus Polycarbonat, in welches transparente
- 10 Streukörper 18 eingebettet sind. Im Innern der Platte 20 wird die gerichtete emittierte Lichtstrahlung 10 durch Mehrfachstreuung an den transparenten Streukörpern 18 in die diffuse Lichtstrahlung 17 umgewandelt. Die diffuse Lichtstrahlung 17 tritt großflächig aus der gesamten Außenfläche der Platte 20 aus. Die diffuse Lichtstrahlung hat
- 15 dabei eine wesentlich größere Ausdehnung als die Querschnittsfläche der emittierten Lichtstrahlung 10. Auf diese Weise ist durch die Beleuchtung der aus eventuell transparent eingefärbtem Polycarbonat, in welches die eventuell transparent eingefärbten transparenten Streukörper 18 eingebettet sind, bestehenden Platte 20 mit der kleinflächigen emittierten
- 20 Lichtstrahlung 10 das Licht über ein Vielfaches des Querschnittes der emittierten Lichtstrahlung ausgedehnt worden.

- Die Platte 20 aus eventuell transparent eingefärbtem Polycarbonat verteilt somit das Licht und hat somit als Lichtverteiler agiert. Das Licht einer einzigen Leuchtdiode 1 kann mit dieser Anordnung vorteilhaft
- 25 überraschend einfach zum Beispiel zur Beleuchtung mehrerer räumlich verteilter Anzeigesymbole 9 verwendet werden. Ferner kann mit dieser Anordnung zum Beispiel auch eine Abdeckung mit in allen drei Raumrichtungen beliebig geformter Oberfläche mit beispielsweise nur einer oder wenigen Leuchtdioden 1 beleuchtet werden. Dies ist besonders

interessant für Sicherheitsfunktionen wie beispielsweise einem an einer Autotür angebrachten Warnlicht, mit welchem andere Verkehrsteilnehmer vor der geöffneten Tür gewarnt werden, wobei vorzugsweise der Bedienkomfort für den Fahrzeugführer erhöht wird.

- 5 In Fig. 6 und Fig. 7 ist eine Leuchtdiode 1 zu erkennen, welche zur Beleuchtung eines Lichtleiters 22 angeordnet ist. Der Lichtleiter 22 besteht aus eventuell transparent eingefärbtem Polycarbonat, in welches eventuell transparent eingefärbte transparente Streukörper 18 eingelagert sind. Das von der Leuchtdiode 1 emittierte Licht wird durch mehrfache Streuung an
- 10 den eventuell transparent eingefärbten transparenten Streukörpern 18 innerhalb des aus eventuell transparent eingefärbtem Polycarbonat bestehenden Lichtleiters 22 zu vier Tastern 15 transportiert. An den Enden des Lichtleiters tritt diffuse Lichtstrahlung 17 aus und trifft großflächig auf die Taster 15. Durch diese Anordnung werden vorteilhaft die vier
- 15 Taster 15 mit ein und derselben Leuchtdiode 1 jeweils großflächig ausgeleuchtet. Die Lichtleitung erfolgt dabei sowohl in horizontaler – wie besonders gut in Fig. 6 zu erkennen – als auch in vertikaler Richtung – wie besonders gut in Fig. 7 zu erkennen. Auf diese Weise ist überraschend ein mehrdimensionaler Lichtleiter vorgeschlagen, mit welchem beispielsweise
- 20 mehrere räumlich verteilte Anzeigesymbole 9 beleuchtet werden können.

- In Fig. 8 ist schließlich eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Informationseinheit als Statusanzeige für eine Kraftfahrzeug-Sitzheizung schematisch dargestellt. Diese ist in Teil a) der Figur in der Draufsicht zu erkennen. Dabei ist im rechten Abschnitt der Statusanzeige durch
- 25 Aussparungen 6 in der lichtundurchlässigen Lackschicht 5 das Symbol 9 eines Sitzes dargestellt. In dem linken Abschnitt 23 sind rechteckige Aussparungen 6 als Statusanzeige für die Sitzheizungssegmente zu erkennen. In Teil b) der Figur, welche einen Schnitt durch die Statusanzeige aus Teil a) der Figur ist, sind weiter Leuchtdioden 1 zu

- 16 -

erkennen, welche im wesentlichen gerichtete Lichtstrahlung 10 emittieren. Dabei ist jeder Aussparung 6 im linken Segment 23 der Statusanzeige eine eigene Leuchtdiode 1 zugeordnet. Diese sind durch eine lichtundurchlässige Trennwand 24 optisch voneinander getrennt. Die im

5 wesentlichen gerichtete Lichtstrahlung 10 jeder Leuchtdiode tritt in dem linken Abschnitt 23 der Statusanzeige in einen jeder Aussparung 6 des linken Abschnitts 23 der Statusanzeige gesondert zugeordneten Lichtleiter 22 ein. Die Lichtleiter 22 bestehen aus eventuell transparent eingefärbtem Polycarbonat mit eingelagerten, eventuell transparent

10 eingefärbten transparenten Streukörpern 18. Der Ausgang jedes Lichtleiters 22 mündet jeweils in eine der Aussparungen 6 der Statusanzeige für die Sitzheizung. Die Symbole der Statusanzeige werden dabei selektiv von Licht, welches ausschließlich aus der der jeweiligen Aussparung zugeordneten Leuchtdiode 1 emittiert wurde, beleuchtet, da

15 die gerichtete Lichtstrahlung 10 im wesentlichen nur in den dieser Leuchtdiode zugeordneten Lichtleiter 22 eintritt. Durch die innerhalb jedes Lichtleiters 22 an den transparenten Streukörpern 18 erfolgende Mehrfachstreuung der gerichteten Strahlung 10 tritt am oberen Ende jedes Lichtleiters 22 diffuse Strahlung 17 aus. Auf diese Weise kann selektiv

20 jede Aussparung 6 gesondert ein- beziehungsweise ausgeschaltet werden und gleichzeitig ist eine Ausleuchtung der gesamten Fläche jeder Aussparung 6 möglich, obwohl diese Fläche größer ist als die Querschnittsfläche der im wesentlichen gerichteten emittierten Strahlung 10.

25 Demgegenüber trifft die gerichtete Lichtstrahlung 10 im rechten Abschnitt 25 der Statusanzeige der in diesem Abschnitt angeordneten Leuchtdiode 1 auf das aus eventuell transparent eingefärbtem Polycarbonat mit eingelagerten, eventuell transparent eingefärbten transparenten Streukörpern 18 bestehende Anzeigengehäuse 4. Dort wird

30 es durch Streuung an den transparenten Streukörpern 18 in diffuse

- 17 -

Lichtstrahlung 17 umgewandelt. Die diffuse Lichtstrahlung 17 der einen Leuchtdiode 1 leuchtet das im rechten Abschnitt 25 der Statusanzeige durch die Aussparungen 6 in der lichtundurchlässigen Lackschicht 5 dargestellte Symbol 9 eines Sitzes vollständig aus. Im rechten
5 Abschnitt 25 kann somit dank der Erfindung mit einer Leuchtdiode 1 das aus mehreren Aussparungen 6 zusammengesetzte Symbol 9 eines Sitzes vollständig beleuchtet werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

| | | |
|----|----|---------------------------------|
| | 1 | Leuchtdiode |
| | 2 | Leuchtdiodengehäuse |
| | 3 | Streulinse |
| 5 | 4 | Anzeigengehäuse |
| | 5 | Lackschicht |
| | 6 | Aussparungen |
| | 7 | Gehäuseaußenseite |
| | 8 | Draufsicht |
| 10 | 9 | Symbole |
| | 10 | emittierte Lichtstrahlung |
| | 11 | aufgeweitete Lichtstrahlung |
| | 12 | optische Achse |
| | 13 | Betrachter |
| 15 | 14 | Betrachter |
| | 15 | Taster |
| | 16 | Tastenstreuscheibe |
| | 17 | diffuse Lichtstrahlung |
| | 18 | transparente Streukörper |
| 20 | 19 | Innenseite des Anzeigengehäuses |
| | 20 | Platte |
| | 21 | Tageslicht |
| | 22 | Lichtleiter |
| | 23 | linker Abschnitt |
| 25 | 24 | optische Trennwand |
| | 25 | rechter Abschnitt |

PATENTANSPRÜCHE

1. Beleuchtbare Informationseinheit für technische Geräte oder Maschinen, insbesondere Armatur für Fahrzeuge, dadurch gekennzeichnet, daß sichtbare Anzeigeelemente (4) der Informationseinheit aus mindestens einem lichtstreuenden Kunststoffelement (4) bestehen, bei dem transparente Streukörper (18) in eine transparente Kunststoffmasse (4) eingebettet sind.
5
2. Beleuchtbare Informationseinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die transparente Kunststoffmasse (4) und/oder die transparenten Streukörper (18) transparent eingefärbt ist/sind.
10
3. Beleuchtbare Informationseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die transparente Kunststoffmasse (4) aus der Gruppe der Polycarbonate und/oder der Gruppe der flammgeschützten und/oder hochtemperaturbeständigen Polycarbonate ausgewählt ist.
15
4. Beleuchtbare Informationseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das lichtstreuende Kunststoffelement (4) mit einer Abdeckschicht (5) versehen ist, wobei die Abdeckschicht (5) Aussparungen (6) aufweist, welche vorzugsweise mittels Laserbearbeitung erzeugbar sind.
20
5. Beleuchtbare Informationseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Teile des lichtstreuenden Kunststoffelementes (4) mit einer Abdeckschicht (5) versehen sind.
25

- 20 -

6. Beleuchtbare Informationseinheit nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckschicht (5) eine helle Farbe aufweist.
- 5 7. Beleuchtbare Informationseinheit nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckschicht (5) eine dunkle Farbe aufweist.
- 10 8. Beleuchtbare Informationseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das lichtstreuende Kunststoffelement (4) in ein Bedienelement (15) integriert ist.
9. Beleuchtbare Informationseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das lichtstreuende Kunststoffelement (4) als Bedienelement (15) ausgestaltet ist.
- 15 10. Beleuchtbare Informationseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationseinheit als Kombinationsinstrument und/oder Display innerhalb des Kombinationsinstrumentes ausgebildet ist.
- 20 11. Beleuchtbare Informationseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das lichtstreuende Kunststoffelement (4) als ein- oder mehrdimensionaler Lichtverteiler (20) innerhalb der Informationseinheit ausgebildet ist.
- 25 12. Beleuchtbare Informationseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie als eine dreidimensionale Oberflächenstruktur aufweisende Abdeckung ausgebildet ist.

- 21 -

13. Beleuchtbare Informationseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Warnlicht, insbesondere für eine geöffnete Kraftfahrzeugtür, ausgebildet ist, wobei vorzugsweise der Bedienkomfort erhöht wird.

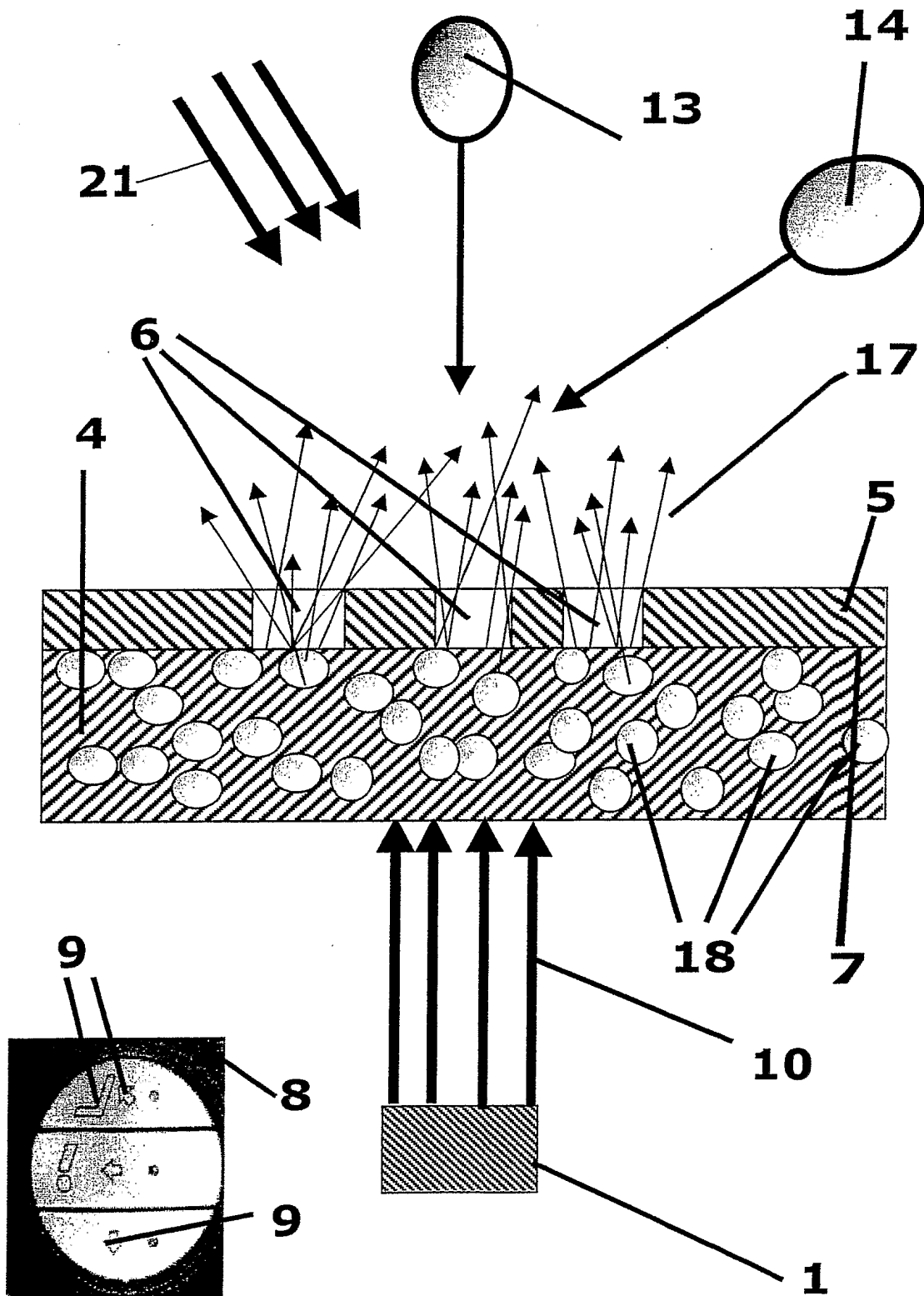
Fig. 1

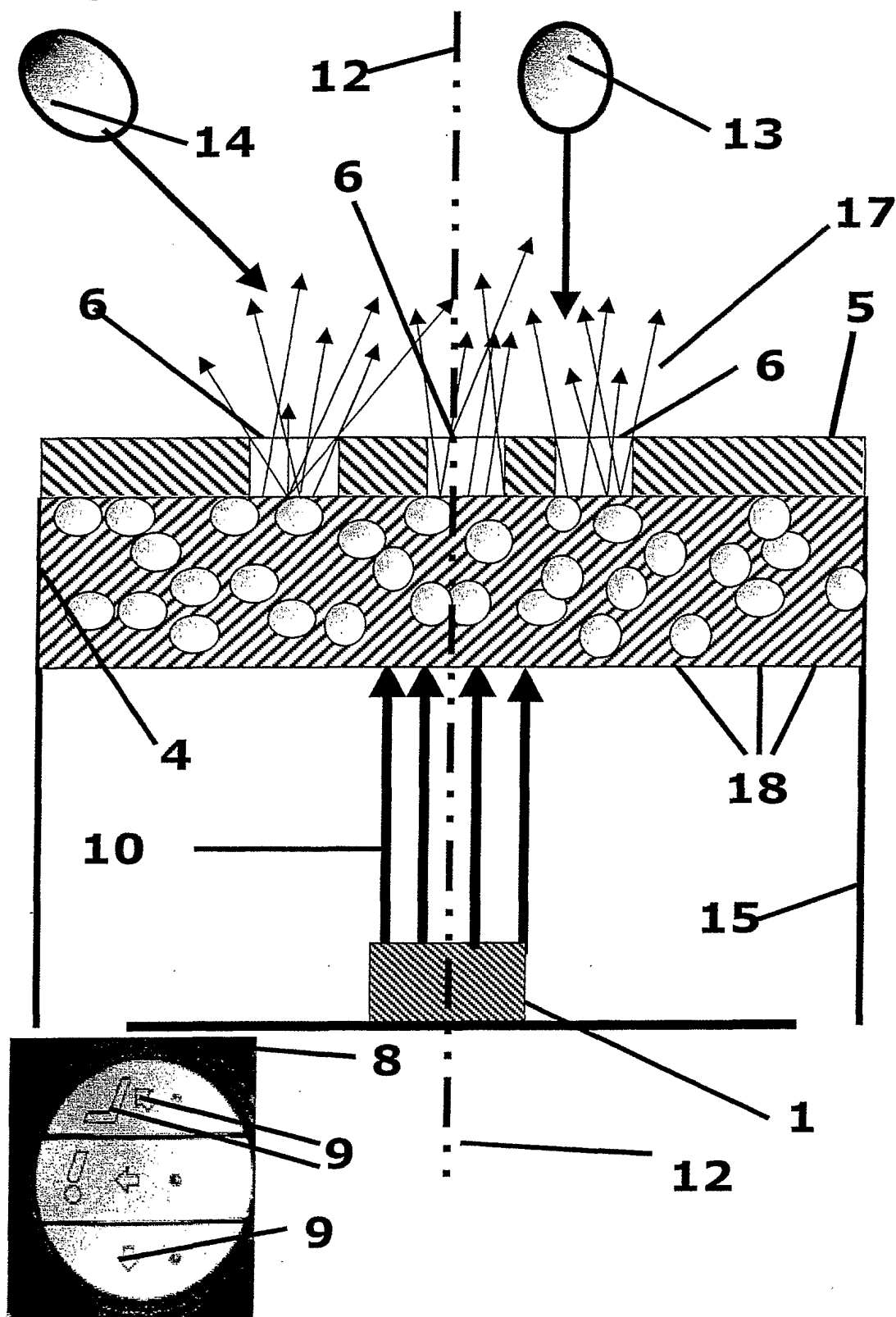
Fig. 2

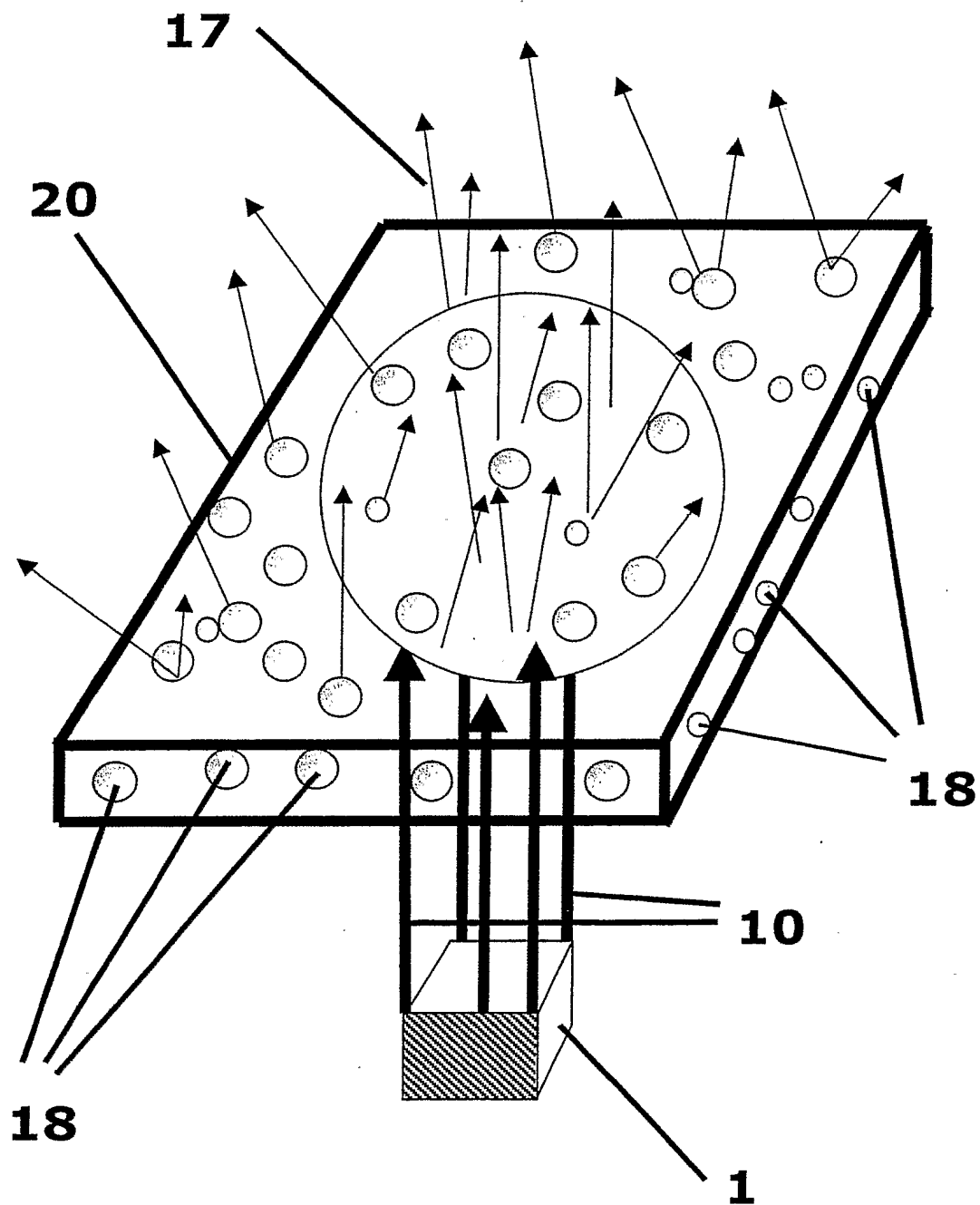
Fig. 3

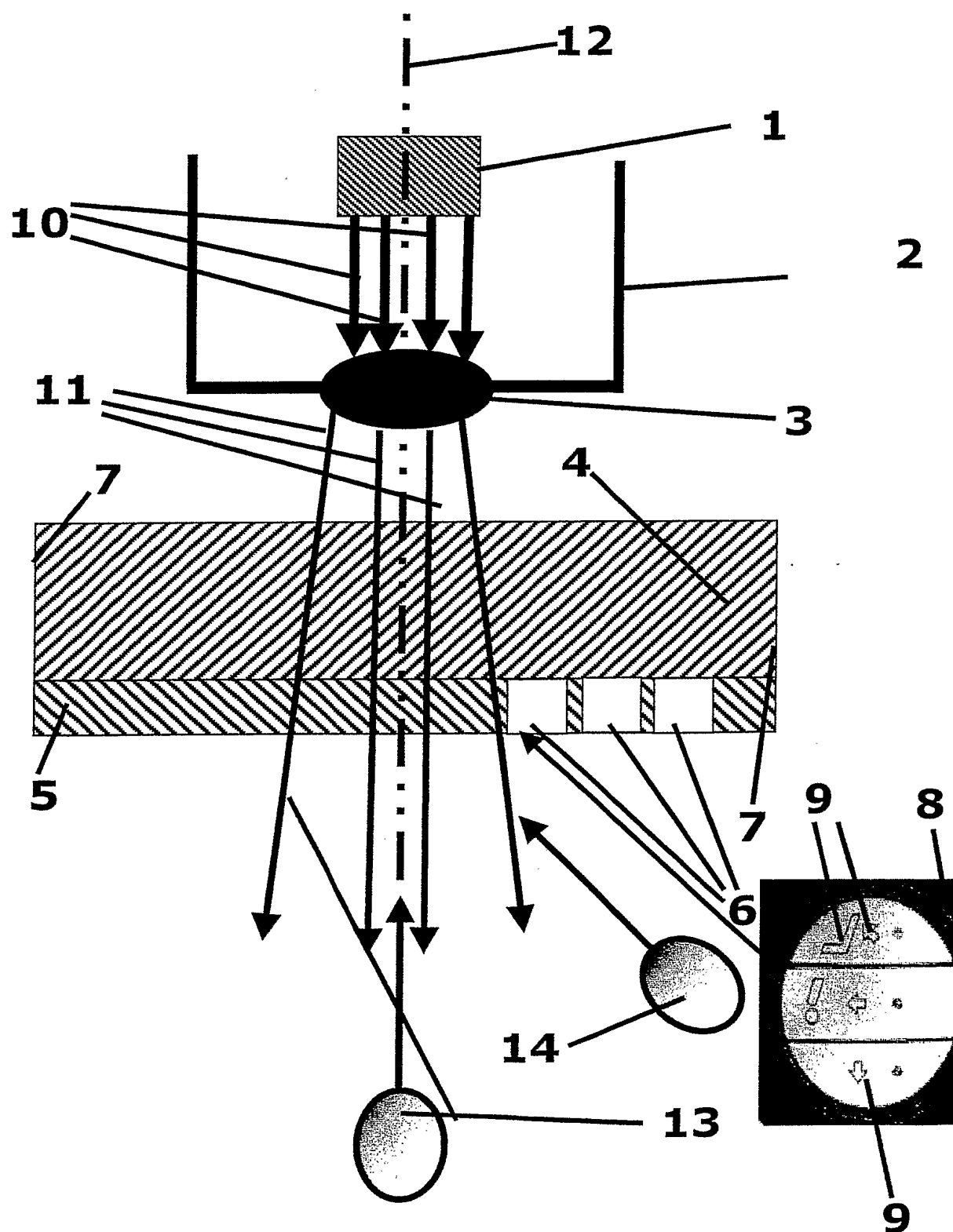
Fig. 4

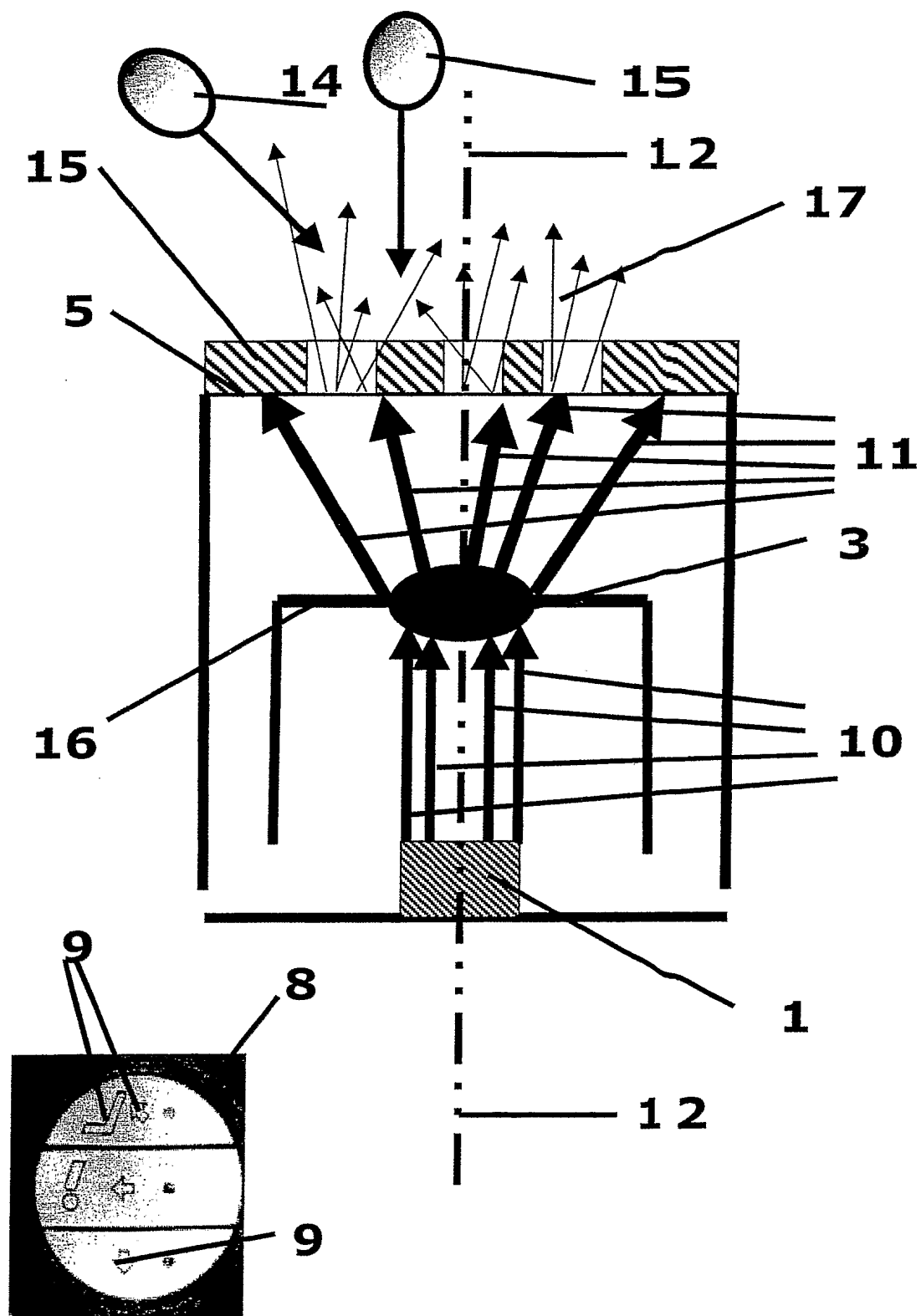
Fig. 5

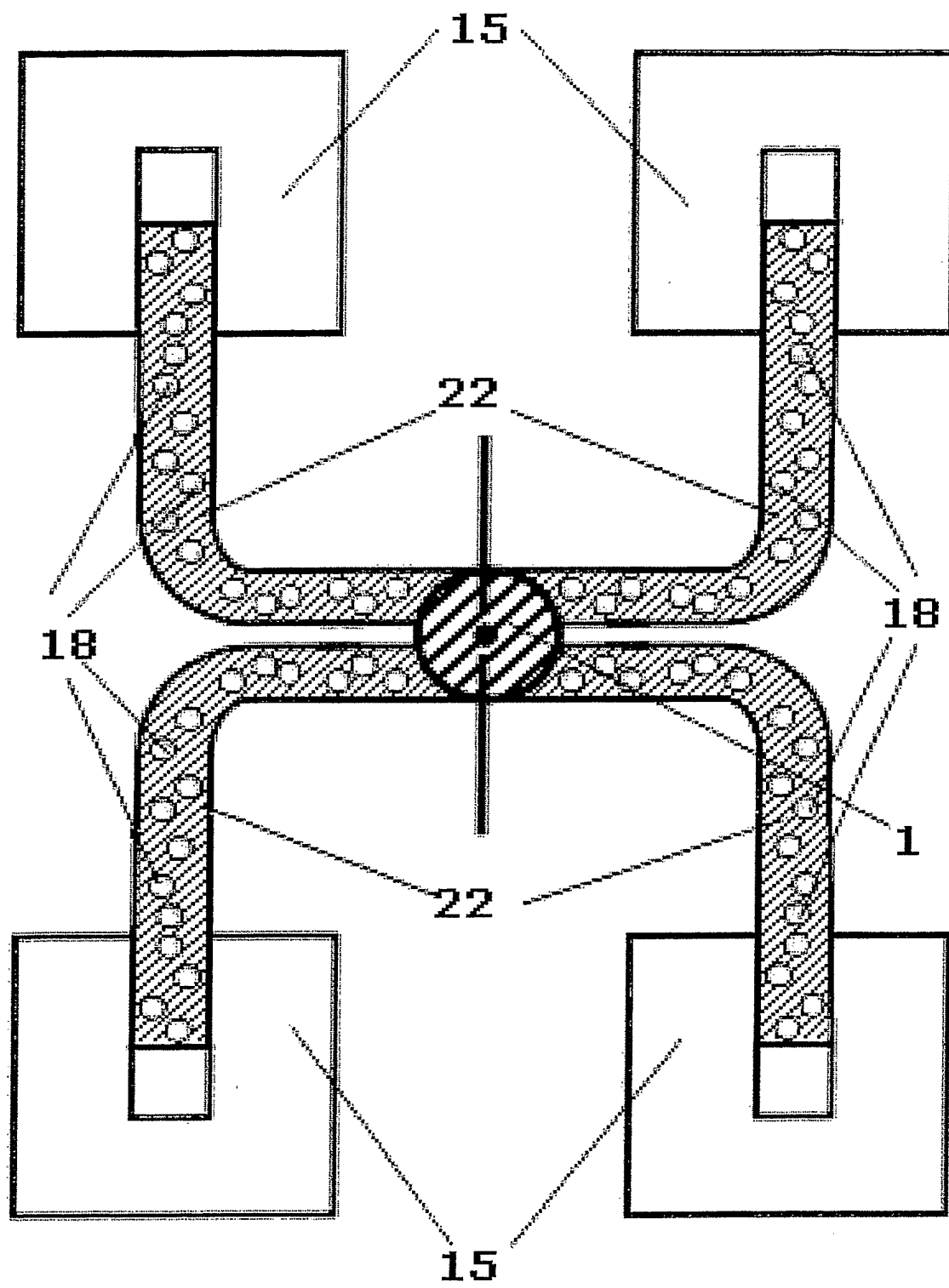
Fig. 6

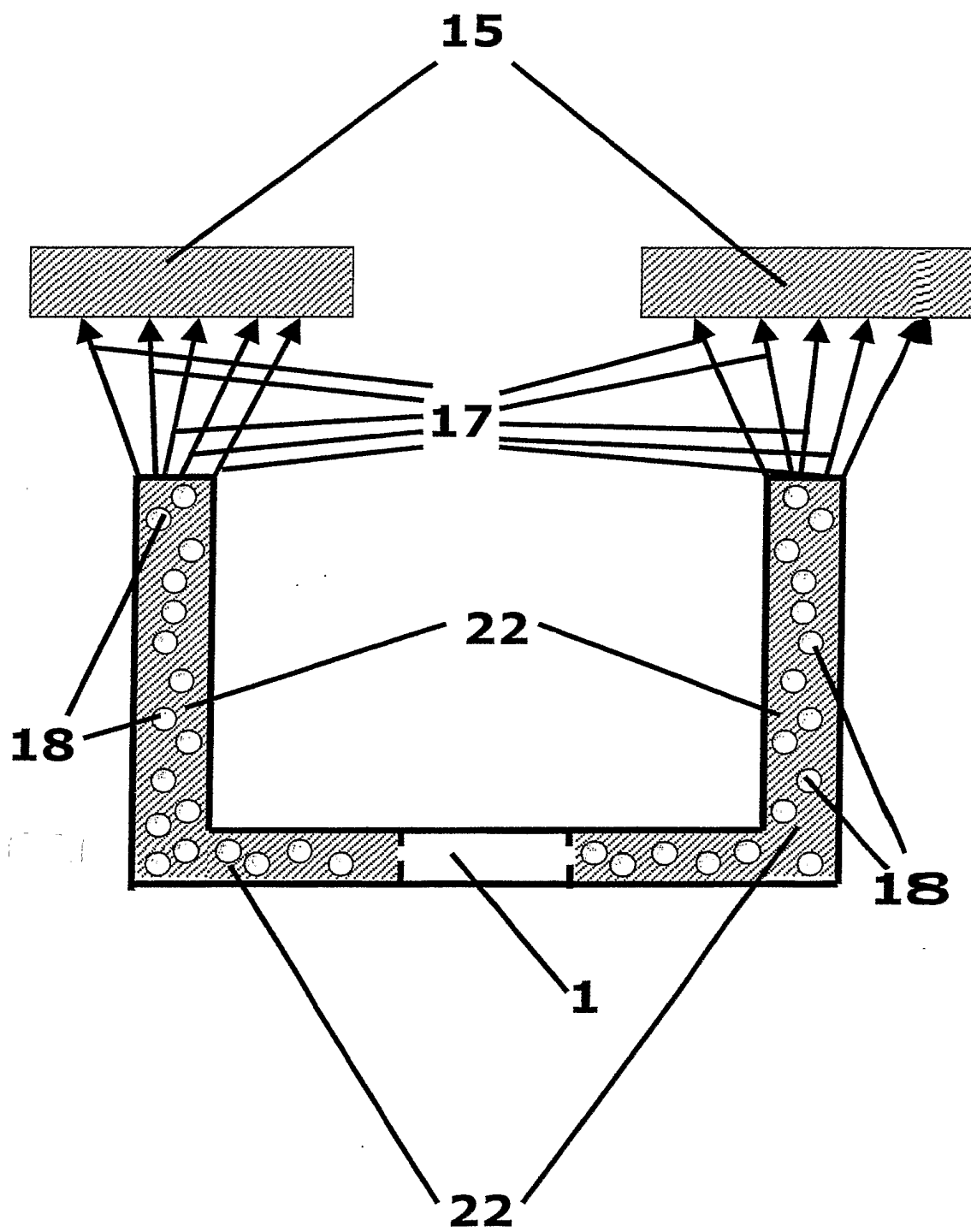
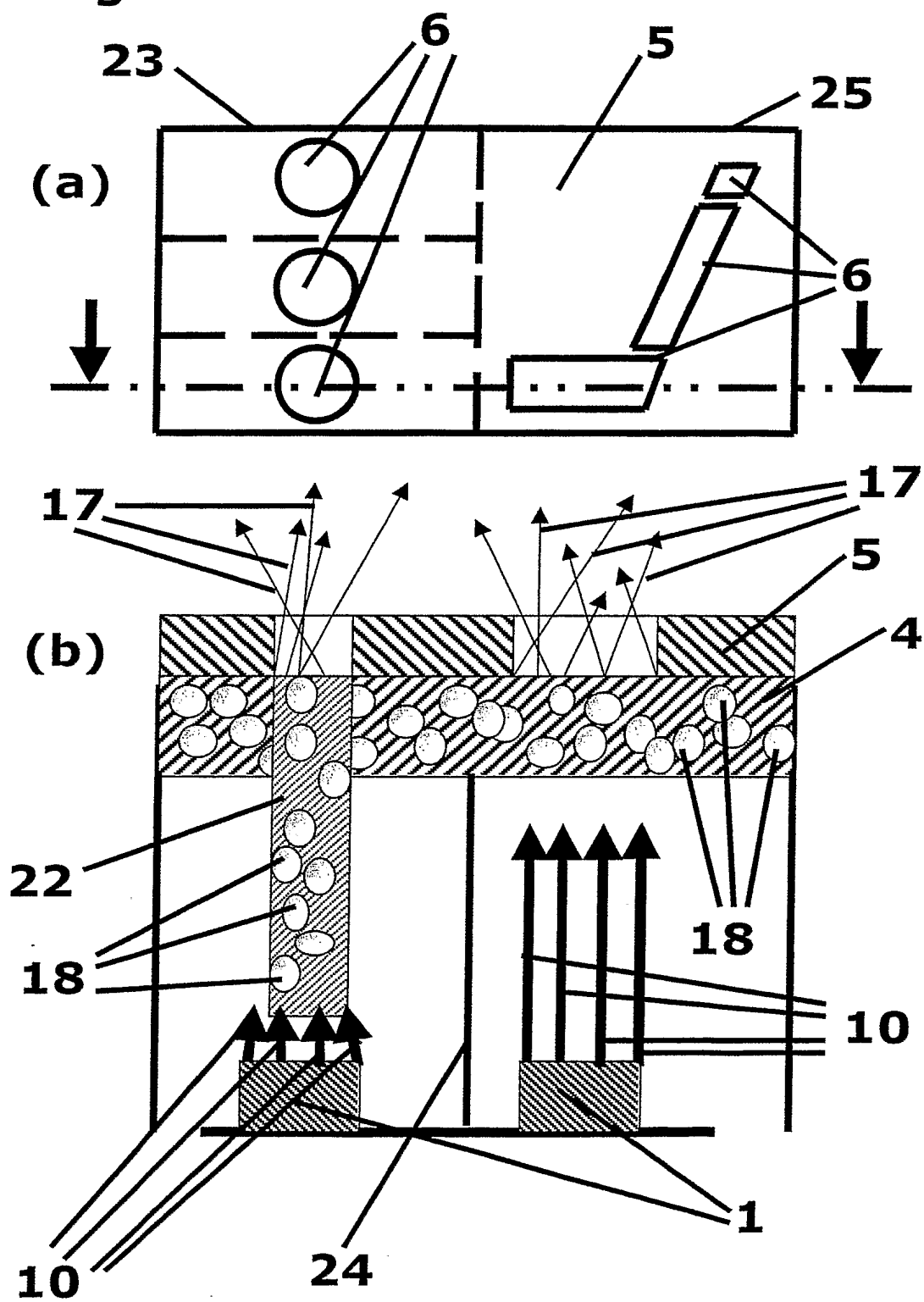
Fig. 7

Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/003283

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G02B6/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G02B F21S B60Q G01D B29D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | WO 01/83255 A (ROBERT BOSCH GMBH; SCHACH, HARALD; EWALD, GEORG) 8 November 2001 (2001-11-08) | 1,3-5, 10-13 |
| Y | page 4, line 1 - page 8, line 35; figures 1-3 | 2,6-9 |
| X | ----- EP 1 221 628 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 10 July 2002 (2002-07-10) page 4, line 19 - page 10, line 21; figures 1-4,16,18 | 1,3, 11-13 |
| X | ----- US 5 581 683 A (BERTIGNOLL ET AL) 3 December 1996 (1996-12-03) column 1, line 15 - column 5, line 32; figures 1,4-6 | 1,11,12 |
| | ----- -/-- | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 June 2005

Date of mailing of the international search report

14/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wolf, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/003283

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| Y | US 6 348 960 B1 (ETORI HIDEKI ET AL) 19 February 2002 (2002-02-19) column 3, line 1 - column 4, line 35; figure 1 ----- | 2 |
| Y | US 5 727 866 A (KRAINES ET AL) 17 March 1998 (1998-03-17) column 2, line 15 - column 8, line 44; figures 1-3 ----- | 6,7 |
| Y | DE 35 31 873 A1 (FRANZ KIRSTEN ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK) 12 March 1987 (1987-03-12) column 7, line 64 - column 8, line 43; figures 7,8 ----- | 8,9 |
| A | US 5 938 324 A (SALMON ET AL) 17 August 1999 (1999-08-17) column 2, line 30 - column 5, line 27; figures 1-3 ----- | 1,3,11 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/003283

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|----|---------------------|----------------------------|---------------------|
| WO 0183255 | A | 08-11-2001 | DE 10021099 A1 | 15-11-2001 |
| | | | WO 0183255 A1 | 08-11-2001 |
| | | | DE 50102799 D1 | 12-08-2004 |
| | | | EP 1284883 A1 | 26-02-2003 |
| | | | ES 2223869 T3 | 01-03-2005 |
| | | | JP 2003532089 T | 28-10-2003 |
| | | | US 2002149495 A1 | 17-10-2002 |
| EP 1221628 | A | 10-07-2002 | JP 11066928 A | 09-03-1999 |
| | | | EP 1221628 A2 | 10-07-2002 |
| | | | DE 69807564 D1 | 10-10-2002 |
| | | | DE 69807564 T2 | 15-05-2003 |
| | | | EP 0874191 A2 | 28-10-1998 |
| | | | JP 11006918 A | 12-01-1999 |
| | | | US 5982969 A | 09-11-1999 |
| | | | DE 69810404 D1 | 06-02-2003 |
| | | | DE 69810404 T2 | 30-10-2003 |
| | | | EP 0899503 A1 | 03-03-1999 |
| | | | US 6104857 A | 15-08-2000 |
| US 5581683 | A | 03-12-1996 | CA 2134902 A1 | 08-10-1995 |
| US 6348960 | B1 | 19-02-2002 | JP 2000199809 A | 18-07-2000 |
| US 5727866 | A | 17-03-1998 | US 5537300 A | 16-07-1996 |
| DE 3531873 | A1 | 12-03-1987 | NONE | |
| US 5938324 | A | 17-08-1999 | NONE | |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G02B6/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G02B F21S B60Q G01D B29D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | WO 01/83255 A (ROBERT BOSCH GMBH; SCHACH, HARALD; EWALD, GEORG) 8. November 2001 (2001-11-08) | 1,3-5, 10-13 |
| Y | Seite 4, Zeile 1 - Seite 8, Zeile 35; Abbildungen 1-3 | 2,6-9 |
| X | EP 1 221 628 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 10. Juli 2002 (2002-07-10) | 1,3, 11-13 |
| | Seite 4, Zeile 19 - Seite 10, Zeile 21; Abbildungen 1-4,16,18 | |
| X | US 5 581 683 A (BERTIGNOLL ET AL) 3. Dezember 1996 (1996-12-03) | 1,11,12 |
| | Spalte 1, Zeile 15 - Spalte 5, Zeile 32; Abbildungen 1,4-6 | |
| | ----- -/-- | |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Juni 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/06/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wolf, S

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie ^o | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------------------|--|--------------------|
| Y | US 6 348 960 B1 (ETORI HIDEKI ET AL) 19. Februar 2002 (2002-02-19) Spalte 3, Zeile 1 – Spalte 4, Zeile 35; Abbildung 1 ----- | 2 |
| Y | US 5 727 866 A (KRAINES ET AL) 17. März 1998 (1998-03-17) Spalte 2, Zeile 15 – Spalte 8, Zeile 44; Abbildungen 1-3 ----- | 6,7 |
| Y | DE 35 31 873 A1 (FRANZ KIRSTEN ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK) 12. März 1987 (1987-03-12) Spalte 7, Zeile 64 – Spalte 8, Zeile 43; Abbildungen 7,8 ----- | 8,9 |
| A | US 5 938 324 A (SALMON ET AL) 17. August 1999 (1999-08-17) Spalte 2, Zeile 30 – Spalte 5, Zeile 27; Abbildungen 1-3 ----- | 1,3,11 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/003283

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|-----------------------------------|---------------|-------------------------------|
| WO 0183255 | A | 08-11-2001 | DE | 10021099 A1 | 15-11-2001 |
| | | | WO | 0183255 A1 | 08-11-2001 |
| | | | DE | 50102799 D1 | 12-08-2004 |
| | | | EP | 1284883 A1 | 26-02-2003 |
| | | | ES | 2223869 T3 | 01-03-2005 |
| | | | JP | 2003532089 T | 28-10-2003 |
| | | | US | 2002149495 A1 | 17-10-2002 |
| EP 1221628 | A | 10-07-2002 | JP | 11066928 A | 09-03-1999 |
| | | | EP | 1221628 A2 | 10-07-2002 |
| | | | DE | 69807564 D1 | 10-10-2002 |
| | | | DE | 69807564 T2 | 15-05-2003 |
| | | | EP | 0874191 A2 | 28-10-1998 |
| | | | JP | 11006918 A | 12-01-1999 |
| | | | US | 5982969 A | 09-11-1999 |
| | | | DE | 69810404 D1 | 06-02-2003 |
| | | | DE | 69810404 T2 | 30-10-2003 |
| | | | EP | 0899503 A1 | 03-03-1999 |
| | | | US | 6104857 A | 15-08-2000 |
| US 5581683 | A | 03-12-1996 | CA | 2134902 A1 | 08-10-1995 |
| US 6348960 | B1 | 19-02-2002 | JP | 2000199809 A | 18-07-2000 |
| US 5727866 | A | 17-03-1998 | US | 5537300 A | 16-07-1996 |
| DE 3531873 | A1 | 12-03-1987 | KEINE | | |
| US 5938324 | A | 17-08-1999 | KEINE | | |